

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(ФГБОУ ВО КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Направление подготовки «*09.03.02 Информационные системы и технологии*»

Направленность «*Информационные технологии в медиаиндустрии*»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

**Кострома
2023**

Рабочая программа дисциплины **Компьютерная геометрия** разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом 09.03.02 Информационные системы и технологии, утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. № 926

Разработал: Дорохова Ж.В., ст. преподаватель каф. ИСТ
Рецензент: Панин И. Г., проф. каф. ИВТ, д.т.н., доцент

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры информационных систем и технологий:

Протокол заседания кафедры № «_6_» от _27.04.2023_г.

Заведующий кафедрой информационных систем и технологий:

Киприна Л.Ю., к.т.н., доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью и задачами изучения дисциплины является приобретение фундаментальных и прикладных знаний в области построения и исследования геометрических моделей объектов и процессов, привитие навыков использования графических технологий и компьютерной математики для геометрического моделирования в науке и технике.

Задачи дисциплины:

Задачами изучения дисциплины являются усвоение методов построения и анализа графических объектов растровой, векторной графики и фрактальной графики, их использования при решении задач профессиональной деятельности.

Профессионально-трудовое воспитание обучающихся посредством содержания дисциплины и актуальных воспитательных технологий. Научно-образовательное воспитание.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

основные понятия, факты компьютерной геометрии, математические алгоритмы и области их использования на практике, в том числе с применением современных вычислительных систем; методические приемы и комплекс математических алгоритмов, области их использования на практике; компьютерные технологии и комплекс математических алгоритмов, области их использования на практике, в том числе с применением современных вычислительных систем.

Уметь:

применять теоретические знания и комплекс математических алгоритмов для решения исследовательских задач предметной области и развития методов компьютерной геометрии; проводить моделирование и алгоритмизацию исследовательских задач предметной области и развития методов компьютерной геометрии; реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения задач компьютерной геометрии.

Владеть:

работой с современным математическим аппаратом и его приложениями; современными компьютерными технологиями и методикой их использования на практике, в том числе с применением современных вычислительных систем; компьютерной обработкой информации в задачах геометрического моделирования; комплексом математических алгоритмов и области их использования на практике, в том числе с применением современных вычислительных систем.

Освоить компетенции:

ПК-4 Способен выполнять проектирование пользовательских интерфейсов и осуществлять формальную оценку интерфейсов

Код и содержание индикаторов компетенции:

ПК-4.1: знать тенденции в графическом дизайне;

технические требования к интерфейсной графике;стандарты, регламентирующие требования к эргономике взаимодействия человек-система;основы типографики;основы верстки с использованием языков разметки и языков описания стилей;основы программирования с использованием сценарных языков

ПК-4.2: уметь

создавать графические документы в программах подготовки растровых и векторных изображений;делать эскизы интерфейсов;оценивать эргономические качества интерфейса

ПК-4.3: иметь навыки

работы с программами верстки; пользования языками разметки и описания стилей; разработки графического дизайна интерфейсов;формальной оценки интерфейса

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Компьютерная геометрия» является дисциплиной по выбору, входящей в вариативную Федеральную государственную образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 09.03.02 «Информационные технологии в дизайне» (бакалавриат). Она имеет взаимосвязи с дисциплинами «Компьютерная графика», «3Dмоделирование», и др. Дисциплина «Компьютерная геометрия» изучается на четвертом году обучения и является важной дисциплиной с профессиональным уклоном, ориентированной на освоение современных тенденций в области графического и веб-дизайна. Дисциплина «Компьютерная геометрия» является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1- Дисциплины учебного плана. Изучается в 7 семестре. Б1.В.17

4. Объем дисциплины (модуля)

4.1.Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4
Общая трудоемкость в часах	144
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	32+2,35
Лекции	16
Практические	16
Самостоятельная работа в часах	73,65
Практическая подготовка	10
Форма промежуточной аттестации	экзамен

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	16
Практические	16
Консультации	2
Экзамен	0,35
Всего	34,35

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Введение в компьютерную геометрию	7/0,19	1		1	8
2	Теория кривых Механизмы компьютерного изображения кривых линий.	7/0,19	2		2	8
3	Теория поверхностей Компьютерное изображение поверхностей	7,65/0,2	2		2	9,65
4	Геометрические преобразования	8/0,22	2		2	8
5	Методы изображения поверхностей	8/0,22	1		1	8
6	Кинематические поверхности	8/0,22	2		2	8
7	Фрактальные множества	8/0,22	2		2	8
8	Модели объектов в пространстве	8/0,22	2		2	8
9	Вычислительная геометрия	8/0,22	2		2	8
	Экзамен	36/1,2				
	Итого:	144/4	16		16	73,65

5.2. Содержание:

- **Введение в компьютерную геометрию**
Задачи компьютерной геометрии, компьютерной графики и геометрического моделирования. Математическое описание изображаемого объекта.
- **Теория кривых**
Способы задания кривых на плоскости и в пространстве. Секущая, касательная, длина дуги, натуральный параметр.
Механизмы компьютерного изображения кривых линий.
Аналитическое описание линий. Сплайны. Кривые Безье. NURBS- кривые. Способы построения
Инкрементные алгоритмы для вывода отрезка прямой, дуги окружности и эллипса.
Теория поверхностей
Параметризация поверхности, регулярные точки, координатная сеть на поверхности, касательная плоскость и нормаль к поверхности.
Компьютерное изображение поверхностей
Аналитические поверхности. Поверхности Кунса. Сплайновые поверхности. Поверхности Безье. Поверхности треугольной формы. Способы построения поверхностей. NURBS-поверхности.
- **Геометрические преобразования**
Преобразования координат. Линейные, нелинейные преобразования. Однородные координаты. Аффинные преобразования. Сдвиг, поворот, вращение. Проективные преобразования. Ортографические, аксонометрические и косоугольные проекции.
- **Методы изображения поверхностей**
Проекция поверхности. Каркасная поверхность. Точечная поверхность.
- **Кинематические поверхности**
Поверхности вращения и переноса. Линейчатые поверхности их развертка. Нелинейчатые поверхности.
- **Фрактальные множества**
Геометрические и алгебраические фракталы. Фрактальные методы генерации изображений.
- **Модели объектов в пространстве**
Каркасные модели. Платоновы тела. Граничные модели. Сплошные модели.
- **Вычислительная геометрия**
Триангуляция, построение выпуклой оболочки, определение принадлежности одного объекта другому, поиск их пересечения.

5.3. Практическая подготовка

Код компетенции	Индикатор компетенции	Содержание задания на практическую подготовку по выбранному виду деятельности	Число часов практической подготовки		
			Всего	Лекции	Лаб.раб
ПК-4	ПК-4.1	Фрактальная геометрия	4	-	4

ПК-4	ПК-4.2	3d моделирование	2	-	2
ПК-4	ПК-4.3	Вычислительная геометрия	4	-	4

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Введение компьютерную геометрию	в 1. Повторение пройденного материала. 2. Подготовка к лабораторной работе. 3. Создание отчета по лабораторной работе.	8	См. список литературы	Устная Отчет Экзамен
2	Теория кривых Механизмы компьютерного изображения кривых линий.		8		
3	Теория поверхностей Компьютерное изображение поверхностей		9,65		
4	Геометрические преобразования		8		
5	Методы изображения поверхностей		8		
6	Кинематические поверхности		8		
7	Фрактальные множества		8		

8	Модели объектов в пространстве		8		
9	Вычислительная геометрия		8		
	итог		73,65		

6.2. Тематика и задания для лабораторных занятий

- Прimitives компьютерной графики. Алгоритмы Брезенхейма. Кривые Безье. Два способа заливки произвольной фигуры и полигонального объекта.
- Трехмерное моделирование. Алгоритмы реализации и вращения 3D графического примитива - кубик. Отсечение невидимых граней.
- Фракталы. Реализация примитива алгебраического и геометрического фракталов.
- Трехмерная поверхность. Алгоритмы реализации трехмерной поверхности в аффинной системе координат. Отсечение невидимых линий.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Колесниченко, Н.М. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / Н.М. Колесниченко, Н.Н. Черняева. - Москва ; Вологда : ИнфраИнженерия, 2018. - 237 с. : ил. - Библиогр.: с. 225 - 226 - ISBN 978-5-9729- 0199-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493787>
2. Васильев, С.А. Компьютерная графика и геометрическое моделирование в информационных системах : учебное пособие : в 2 ч. / С.А. Васильев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - Ч. 2. - 82 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1432-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445059>

Дополнительная литература

1. Шпаков, П.С. Основы компьютерной графики : учебное пособие / П.С. Шпаков, Ю.Л. Юнаков, М.В. Шпакова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 398 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-2838-2; то же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364588>
2. Дегтярев, Владимир Михайлович. Компьютерная геометрия и графика : [учеб. для студ. высш. учеб. заведений] / В. М. Дегтярев. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2011. - 191, [1] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и

вычислительная техника). - Библиогр.: с. 190. - ISBN 978-5-7695-8500-5 : 180.18.
Рекомендовано УМО

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование»;
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации.

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань».
2. ЭБС «Университетская библиотека online».
3. ЭБС «Znanium».
4. ЭБС «ИНТУИТ».

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения всех видов занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

Для проведения всех видов занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Специализированные аудитории и классы	Номер аудитории
1	Лекционная аудитория, оборудованная мультимедиа	Е-326
2	Компьютерные классы	Е-325,323
Учебное оборудование		
	Персональные компьютеры, объединенные в локальную сеть, с выходом в Интернет	
№ п/п	Программное обеспечение	
1	MS Windows (Dream Spark Premium)	Поставщик ООО Форвард Софт Бизнес Договор № 6-ЭА-2014 от 31.10.2014
2	MS Office Std	Поставщик ЗАО Софт Лайн Трейд Договор № 50156/ЯР4393 от 11.12.2014